

PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN TERHADAP DEBIT RESAPAN

Laporan Tugas Akhir

Oleh :

TADEUS JEFRI UMBU TARA

NPM : 11 02 13854/ TS



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2015**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN TERHADAP DEBIT RESAPAN

Oleh :

TADEUS JEFRI UMBU TARA

NPM : 110213854

Telah Disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 9 Juli 2015

Pembimbing



Ir. V. Yenni Endang S., M.T.

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua






Ir. Januar Sudjati, ST., MT.
TEKNIK

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN TERHADAP DEBIT RESAPAN



Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. V. Yenni Endang S., M.T.		9 Juli 2015
Anggota : Anastasia Yunika, S.T., M. Eng.		9/7/2015
Anggota : Agatha Padma L., S.T., M. Eng.		10. 07. 2015

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN
TERHADAP DEBIT RESAPAN**

Benar –benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.



Yogyakarta, 9 Juli 2015

Tadeus Jefri Umbu Tara

NPM: 110213854

Halaman Persembahan

Bersukacitalah dalam pengharapan, sabarlah dalam kesesakan dan bertekunlah dalam doa.

(Roma 12:12)

You'll never walk alone

(Liverpool fc)

*Karya ini saya persembahkan untuk Bapa dan Mama yang saya sayangi,
Kakak, Adik, Keluarga besar, Teman-teman seperjuangan dan semua orang
yang luar biasa.*

"Matur nuwun"

*"Everybody is a genius but if you judge a fish by it's ability to climb a tree, it will
live it's whole life believing that it is stupid"*

(Albert Einstein)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas perlindungan, berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan tugas akhir ini membahas tentang **PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN TERHADAP DEBIT RESAPAN**.

Penulis menyadari tanpa bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak, penulis akan merasa kesulitan dalam menulis tugas akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Ir. V. Yenni Endang, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan banyak waktu luang untuk diskusi dan memberikan banyak pengetahuan, bimbingan, saran serta masukan, dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Anastasia Yunika, S.T., M. Eng., selaku Dosen Hidro Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan saran dan solusi yang berguna dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Agatha Padma L., S.T., M. Eng., selaku Dosen Hidro Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan petunjuk dan saran untuk penyusunan tugas akhir ini.
6. Ibu Cita Adiningrum, S.T., M.T., selaku Dosen Hidro Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersabar dalam mendidik, mengajar dan memberikan pengetahuan kepada penulis.
8. Bapak Daniel Umbu Bili, Ibu Magdalena Muri Kaka, Kaka Maria, Novi, Tini, Frengky, Rusti, Kaka Natan dan keluarga besar saya, yang telah banyak memberikan nasehat,

semangat, motivasi, doa dan materi kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

9. Santus, Ias dan Adol sebagai teman seperjuangan selama kuliah di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
10. Teman-teman AMIGOS, API-R, NUSANTARA, dan TS'11 yang selalu memberikan semangat, saran dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Kaka Emanuel Dangga, Roman MQ, Yanto, Raymon, Sius, Agus, Vian, Fly, Nyna, Rany dan Deni yang telah memberikan bantuan berupa tenaga dan mengingatkan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
12. Pak Anto yang telah memberikan informasi mengenai harga per m² tanah di daerah Babarsari.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis dalam membantu proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis berharap masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta,

Tadeus Jefri Umbu Tara
NPM: 110213854

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Sumur Resapan	4
2.2 Kegunaan Sumur Resapan	4
2.3 Faktor-faktor yang Perlu Dipertimbangkan	5
2.4 Standarisasi Sumur Resapan	6
2.5 Kadar Air Tanah	7
2.6 Berat Jenis Tanah	7
2.7 Distribusi Ukuran Butir Tanah	8
2.8 Kecepatan Peresapan (k).....	9
2.9 Debit Peresapan Dengan Perubahan Ketinggian Air (Δh).....	10
2.10 Tekanan Hidrostatik	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Lokasi Sumur Resapan	11
3.2 Langkah-Langkah Penelitian	11
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Teori Tekanan Hidrostatik	18
4.2 Analisis Data Lapangan	18
4.3 Analisis Data Laboratorium	21
4.4 Perbandingan Analisis Data Lapangan dan Data Laboratorium	37
4.5 Hubungan Q_{resapan} dengan Tekanan Hidrostatik	40
4.6 Mengidentifikasi Pengaruh Kedalaman Terhadap Keefektifan Sumur Resapan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Distribusi tekanan terhadap kedalaman dari muka air.....	10
Gambar 3.1 Diagram alir urutan pelaksanaan penelitian di lokasi dan laboratorium.....	16
Gambar 3.2 Diagram alir analisis penelitian.....	17
Gambar 4.1 Grafik gabungan Q_{resapan} di dalam masing-masing sumur resapan.....	19
Gambar 4.2 Grafik Q_{resapan} terhadap penurunan 90 cm air dari muka sumur dalam setiap sumur resapan.....	21
Gambar 4.3 Distribusi ukuran butir tanah pada sampel tanah 90 cm.....	26
Gambar 4.4 Distribusi ukuran butir tanah pada sampel tanah 180 cm.....	27
Gambar 4.5 Distribusi ukuran butir tanah pada sampel tanah 270 cm.....	28
Gambar 4.6 Distribusi ukuran butir tanah pada sampel tanah 360 cm.....	29
Gambar 4.7 Distribusi ukuran butir tanah pada sampel tanah 450 cm.....	30
Gambar 4.8 Hubungan Q_{resapan} dengan tekanan hidrostatik.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Q_{resapan} terhadap penurunan 90 cm air dari muka sumur dalam setiap sumur resapan.....	20
Tabel 4.2 Diameter butiran dan prosen lolos sampel tanah 90 cm.....	22
Tabel 4.3 Diameter butiran dan prosen lolos sampel tanah 180 cm.....	23
Tabel 4.4 Diameter butiran dan prosen lolos sampel tanah 270 cm.....	24
Tabel 4.5 Diameter butiran dan prosen lolos sampel tanah 360 cm.....	24
Tabel 4.6 Diameter butiran dan prosen lolos sampel tanah 450 cm.....	25
Tabel 4.7 Data berat jenis tanah pada setiap sumur resapan.....	32
Tabel 4.8 Data hasil perhitungan kadar air tanah pada setiap sumur resapan.....	34
Tabel 4.9 Kategori tanah sesuai dengan Permeabilitas tanah pada setiap sumur resapan.....	37
Tabel 4.10 Perbandingan kadar air tanah dan permeabilitas tanah dengan kecepatan peresapan terhadap Q_{resapan}	39
Tabel 4.11 Hubungan Q_{resapan} dengan tekanan hidrostatik.....	40
Tabel 4.12 Keefektifan sumur resapan dilihat dari kapasitas sumur resapan.....	42
Tabel 4.13 Efisiensi sumur resapan dilihat dari biaya pembuatan sumur resapan.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambaran Umum Lokasi Sumur Resapan.....	48
Lampiran 2 Gambar Tampak Samping dan Atas Buis Beton.....	49
Lampiran 3 Gambar Bahan-Bahan Dalam Pembuatan Sumur Resapan.....	50
Lampiran 4 Gambar Pekerjaan Galian.....	51
Lampiran 5 Gambar Pemasangan Buis Beton.....	52
Lampiran 6 Gambar Penimbunan Pada Sisi Sumur Resapan.....	53
Lampiran 7 Gambar Pipa PVC Setelah Dipasang.....	54
Lampiran 8 Gambar Alat Pengukur Waktu Peresapan.....	55
Lampiran 9 Gambar Air Masuk Sampai Pemasangan DOP Pada Sumur Resapan.....	56
Lampiran 10 Perhitungan Waktu Peresapan Pada Masing-Masing Sumur Resapan.....	57
Lampiran 11 Perhitungan Q_{resapan} Pada Masing-Masing Sumur Resapan.....	63
Lampiran 12 Gambar Pengambilan Sampel Tanah di Dasar Sumur.....	69
Lampiran 13 Peralatan dan Pelaksanaan Distribusi Ukuran Butir Tanah.....	70
Lampiran 14 Peralatan dan Pelaksanaan Kadar Air Tanah dan Berat Jenis Tanah.....	73
Lampiran 15 Gambar Grafik Ketinggian Muka Air dan Q_{resapan} Pada Setiap Sumur Resapan....	75
Lampiran 16 Gambar Penurunan Air Dari Muka Sumur Resapan Sampai Dasar Setiap Sumur Resapan.....	78
Lampiran 17 Gambar penurunan 90 cm air dari muka sumur dalam setiap sumur resapan.....	79
Lampiran 18 Perhitungan Metode Analisis Saringan Dan <i>Hydrometer</i>	80
Lampiran 19 Gambar <i>Mississippi River Commission</i>	91
Lampiran 20 Nota Pembayaran Buis Beton.....	92

INTISARI

PENGARUH KETINGGIAN MUKA AIR DI DALAM SUMUR RESAPAN TERHADAP DEBIT RESAPAN, Tadeus Jefri Umbu Tara, NPM 11 02 13854, tahun 2015, PPS Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kondisi yang dialami Daerah Istimewa Yogyakarta dalam pembangunan jangka panjang dan menengah perlu memperhitungkan ketersediaan dan kualitas air tanah sebagai penopang kehidupan daerah kota dan sekitarnya. Pengambilan air tanah secara berlebihan atau lebih besar dari debit pengisian akan mengurangi dan menurunkan muka air tanah. Oleh sebab itu untuk mengisi kembali air tanah dibutuhkan sumur resapan agar keadaan muka air tanah tetap terisi kembali pada saat hujan.

Penelitian mengenai pengaruh ketinggian muka air di dalam sumur resapan terhadap debit resapan (Q_{resapan}) menggunakan lima lubang sumur resapan dengan kedalaman 90 cm, 180 cm, 270 cm, 360 cm dan 450 cm dilakukan untuk menganalisis pengaruh ketinggian muka air di dalam sumur resapan terhadap Q_{resapan} . Berdasarkan penelitian diperoleh hasil perhitungan Q_{resapan} pada penurunan 10 cm dari permukaan sumur, untuk sumur resapan 90 cm, 180 cm, 270 cm, 360 cm dan 450 cm adalah 53,49 cm³/det, 85,75 cm³/det, 113,77 cm³/det, 130,36 cm³/det dan 185,48 cm³/det. Dimana Q_{resapan} yang diperoleh semakin besar pada sumur yang dalam.

Dari analisis data lapangan dan data laboratorium, dihasilkan perbedaan diantara kecepatan peresapan dengan kadar air tanah dan permeabilitas tanah. Perbedaan itu terlihat pada kadar air tanah dan permeabilitas tanah yang diperoleh dari hasil penelitian laboratorium mempunyai persentase tinggi dan permeabilitas yang sedang pada sumur yang dalam sedangkan kecepatan peresapan lapangan semakin cepat pada sumur yang dalam. Dengan demikian, dilihat dari besarnya Q_{resapan} yang diperoleh kadar air tanah dan permeabilitas tanah tidak begitu mempengaruhi terhadap besarnya Q_{resapan} , tetapi dalam hal ini yang mempengaruhi adalah ketinggian muka air di dalam sumur resapan. Di tambah lagi dengan Keefektifan sumur resapan yang ditinjau dari kapasitas dan biaya pembuatan sumur resapan. Dari hasil penelitian yang dilakukan sumur resapan yang dalam lebih efektif dari pada sumur resapan yang dangkal.

Kata kunci : Q_{resapan} , kadar air tanah, berat jenis tanah, jenis tanah, permeabilitas tanah, kecepatan peresapan lapangan, kapasitas sumur resapan dan biaya pembuatan sumur resapan.